

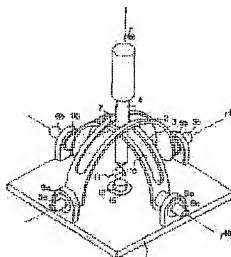
**GIMBALS DEVICE****Publication number:** JP4034610 (A)**Publication date:** 1992-02-05**Inventor(s):** TAWARA MISAO**Applicant(s):** FUJI HEAVY IND LTD**Classification:**- international: **B64C13/04; G05G9/02; B64C13/00; G05G9/00; (IPC1-7): B64C13/04; G05G9/02**

- European:

**Application number:** JP19900141873 19900531**Priority number(s):** JP19900141873 19900531**Abstract of JP 4034610 (A)**

**PURPOSE:** To transmit accurate displacement by a compact constitution by coupling a lever penetrated into the long holes of 1st and 2nd gimbals to a rotational spindle 12 rotatably pivoted through the (z) shaft respectively intersecting with the (x) and (y) shafts at right angles on the intersecting points of respective shafts through a universal coupling.

**CONSTITUTION:** The long hole 7 is formed on the 1st gimbals 2 in its length direction and the long hole 10 is formed also in the 2nd gimbals 3 similarly in the length direction. The operation lever is arranged so as to be penetrated into the long holes 7, 10 of the 1st and 2nd gimbals 2, 3. In such a case, the lever 4 is coupled with the rotational spindle 12 rotatably pivoted and coincident with the (z) shaft by a bearing on the intersecting point of the (x), (y) and (z) shafts through the universal coupling 11.; Consequently, motion distributed into the three shafts intersecting with each other at right angles can be accurately transmitted by the compact constitution without being mutually influenced among respective shafts.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-34610

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>G 05 G 9/02  
B 64 C 13/04

識別記号

庁内整理番号

8009-3 J  
7812-3 D

⑭ 公開 平成4年(1992)2月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ジンバル装置

⑯ 特 願 平2-141873

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発 明 者 田 原 操 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士重工業株式会社  
 ⑲ 出 願 人 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ジンバル装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 基台と平行な第1の軸回りに回転自在に  
 枢支され長さ方向に長孔を有するアーチ状の第1  
 のジンバルと、上記第1軸と直交する第2の軸回  
 りを回転自在に枢支され長さ方向に長孔を有する  
 アーチ状の第2のジンバルとを備え、上記第1ジ  
 ンバルと第2ジンバルの長孔をともに貫通するレ  
 バーと第1軸および第2軸に直交する第3の軸回  
 りに回転自在に枢支される回転軸とを各軸の交点  
 上において自在継手を介して連結したことを特徴  
 とするジンバル装置。

2. 各軸の交点を通る1以上の補助軸の回り  
 に回転自在に枢支されたジンバルを設け、このジ  
 ンバルの長さ方向の長孔にレバーを貫通したこと  
 を特徴とする請求項1記載のジンバル装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、航空機の操縦桿等に適用されるジン  
 バル装置に係り、特に、運動を互いに直交する少  
 なくとも3軸について分配された回転運動として  
 相互に独立に伝達できるようにしたジンバル装置  
 に関する。

(従来の技術)

航空機の操縦桿、その他の操作装置には、ジン  
 バル装置が組み込まれている。このジンバル装置  
 は、一のレバーの運動を互いに直交する軸の回転  
 運動として伝達できるよう、あるいは、各軸から  
 運動を入力してレバーに任意の運動を与えること  
 ができるようにしたものである。

第7図は、従来の一般的なジンバル装置の構成  
 を模式的に示したもので、この種の型式のジンバ  
 ル装置としては、例えば、実開昭53-66660  
 号公報記載のジンバル装置がある。

このジンバル装置では、レバー30は、枢支点  
 31でx軸と連結され、このx軸はy軸の構成部

材32によって回転自在に支承される。そして、 $y$ 軸は、 $z$ 軸の構成部材33によって支承されるものである。

また、第8図に示されているジンバル装置は、夫々の軸回りの運動を互いに独立に伝達できるように構成したものである。すなわち、 $x$ 軸に対しては、 $y$ 軸回りの運動を伝達する揺動リンク34をボールジョイント35を介してポテンシオメータ36に連結している。 $x$ 軸の構成部材32には、 $y$ 軸方向にアーム37を連結して、このアーム37に $x$ 軸回りの運動をポテンシオメータ38に伝達する揺動リンク39をボールジョイント40を介して連結している

〔課題が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述の第7図のジンバル装置では、一の軸が他の軸の構成部材によって支承されているため、他の軸回りの運動に影響を与えてしまう。例えば、レバー30を $y$ 軸回りの矢印B方向に傾動させると、当該 $y$ 軸の構成部材32を動かしてしまうため、この $y$ 軸回りの運動が正確に

伝達されない不都合がある。従って、各軸回りの回転を夫々ポテンシオメータ等を介して検出した後、その値を校正する必要がある。

一方、第8図に示したジンバル装置では、例えば、レバー30の $x$ 軸回りの傾動は、アーム37から揺動リンク39を介してポテンシオメータ38に伝達される。この場合、 $x$ 軸は、 $y$ 軸回りの運動を伝達する揺動リンク34にボールジョイント35によって連結されていることから、ポテンシオメータ36には、 $x$ 軸回りの回転は伝達されない。しかし、揺動リンクを設けるなど機構が複雑になる欠点があった。また、従来のジンバル装置では、運動を3軸までしか分配することができなかった。

そこで、本発明の目的は、上述した従来の技術が有する問題点を解消し、互いに直交する3軸について分配した運動を各軸間相互に影響が及ぶことなくコンパクトな構成によって正確に伝達することを可能とし、又、ジンバル装置の用途に応じて4軸以上について伝達することのできるジンバ

ル装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、基台と平行な第1の軸線回りに回転自在に枢支され長き方向に長孔を有するアーチ状の第1のジンバルと、上記第1軸と直交する第2の軸回りに回転自在に枢支され長き方向に長孔を有するアーチ状の第2のジンバルとを備え、上記第1ジンバルと第2ジンバルの長孔をともに貫通するレバーと第1軸および第2軸と直交する第3の軸回りに回転自在に枢支される回転軸とを各軸の交点上において自在継手を介して連結したことを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明によれば、レバーの傾動に伴って外側ジンバル、内側ジンバルが回転し上記レバーの傾動方向、傾動角度に対応する互いに直交する軸について分配された回転運動として伝達され、その際、外側ジンバルと内側ジンバルは、相互の運動に干渉し合わない。また、レバーの軸回りの回転も自

在継手を介して回転軸レバーの傾動とに関わりなく伝達されるので、レバーの運動は、相互に独立した3軸の回転運動として伝達される。

また、3軸の回転を入力して上記とは逆にレバーに任意の運動を伝達することもできる。

さらに、上記各軸の交点を通る任意の補助軸を設け、この軸回りに回転自在に他のジンバルを設けて構成することによって、3軸に補助軸を加えた少なくとも4軸について運動を伝達することができる。

〔実施例〕

以下、本発明によるジンバル装置の一実施例を添付の図面を参照して説明する。

第1図において、符号1は、ジンバル装置の基台を示している。この基台1上には、 $x$ 軸回りを回転自在な第1のジンバル2と、 $x$ 軸と直交する $y$ 軸回りを回転自在な第2のジンバル3と、 $x$ 軸、 $y$ 軸に夫々直交する $z$ 軸を回転軸とする操作レバー4が配設される。

上記第1ジンバル2は、この実施例では、半円

形のアーチ状の部材であって、 $x$ 軸と同一軸線上にある支軸5a、5bをその両端部に備え、この支軸5a、5bは、夫々軸受け6a、6bによって回転自在に支承されている。支軸5a、5bには、図示はしていないが、回転を伝達するのに必要な種種のリンク装置が連結されるものである。このような第1ジンバル2には、長さ方向に長孔7が形成されている。なお、第1ジンバル2のアーチをなすその形状は、この実施例の半円形に限定されるものではなく、その他、楕円形、台形、懸垂形等でもよいことは勿論である。

次に、第2ジンバル3は、上記第1ジンバル2の内側においてこれに交差するようにして、半円形アーチ状の第2ジンバル3が基台1上に枢支されるものである。この第2ジンバル3は、その両端部に $y$ 軸と同軸上に位置する支軸8a、8bを備えており、この支軸8a、8bは、軸受け9a、9bによって回転自在に支承されている。そして、これら支軸8a、8bには、図示しないリンク装置が連結されており、第2ジンバル3の $y$ 軸回り

の回転が伝達されるようになっているのは、上述した第1ジンバル2と同様である。また、この第2ジンバル3には、第1ジンバル2同様に、その長さ方向に長孔10が形成されている。

上記操作レバー4は、第1ジンバル2の長孔7、第2ジンバル3の長孔10をともに通すようにして配設されるものである。この場合、操作レバー4は、全体符号11で示した自在継手を介して $z$ 軸に一致する回転軸12に連結されている。第2図および第3図に示されるように、この自在継手11は、レバー4と一体的な第1の継手部材13と、回転軸12と一体的な第2の継手部材14と、これらを接合する十字軸15とから構成されているものである。これら第1および第2の継手部材13、14は、先端部が二又形状を有しこれらの間が上記十字軸15によって連結されている。この場合、上記十字軸15の中心は、 $x$ 軸、 $y$ 軸、 $z$ 軸の交点に設定されている。なお、上記回転軸12は、軸受け16によって支承され、回転を伝達する図示しないリンク装置と連結されている。

以上のように構成される本発明のジンバル装置によれば、操作レバー4を第4図に図示するように、矢印方向に傾動させた場合、この操作レバー4の運動は、夫々、 $x$ 軸、 $y$ 軸方向の変位として分配されて相互に影響を及ぼし合うことなく独立して、正確に伝達される。すなわち、操作レバー4は、第1ジンバル2、第2ジンバル3と夫々の長孔7、10を介して係合しあっているが、外側ジンバル2、内側ジンバル3は、互いの運動に干渉し合わない。操作レバー4がこれら長孔7、10に沿って傾動する過程では、第1ジンバル2、第2ジンバル3は、操作レバー4の傾動方向および傾動一対一に角に対応する回転角度で回転する。そして、 $x$ 軸、 $y$ 軸方向に分配された変位が夫々支軸5a、5b、支軸8a、8bの回転量に変換されて伝達される。

また、操作レバー4を $z$ 軸回りに回転すると、この回転は、自在継手11を介して、回転軸12に伝達される。このような操作レバー4の回転が上記の傾動と同時に行われた場合は、第1継手部

材13と第2継手部材14が十字軸15を中心に折曲することになるが、この自在継手11の動作は、 $z$ 軸回りの回転の伝達になんら影響を及ぼすものではない。

次に、第5図に本発明のジンバル装置の他の実施例を示す。この場合、第1実施例の構成要素と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

この実施例では、 $x$ 軸、 $y$ 軸、 $z$ 軸の交点を通る補助軸20と同軸上の支軸21a、21bを備え、軸受け22a、22bを介して当該補助軸20回りに回転自在に支承された第3図のジンバル23を第1ジンバル2の外側に設けている。この第3のジンバル23には、その長さ方向に長孔24が形成されるのは、第1、第2ジンバル2、3と同様であり、レバー4が第1乃至第3ジンバル2、3、23の長孔7、10、24を貫通するようになっている。

なお、この実施例では、第3ジンバル23の回転軸である補助軸20は、各軸の交点を通ると

もに、 $z$ 軸と直交するように構成されているが、ジンバル装置の用途に応じて各軸の交点を通る任意の方向に設けてもよい、また、以上のようなジンバル装置は1つに限らず2以上設けることもできる。

以上のように構成されるジンバル装置によれば、第1実施例において説明したのと同様にして、レバー4の回転は、その方向および傾動角に1対1に対する $x$ 軸、 $y$ 軸、補助軸20の夫々の回転軸とて相互に独立に伝達される。また、レバー4の回転は、自在継手11を介して $z$ 軸へ他の軸とは独立に伝達され、従って、異なる4軸については伝達されることになる。

次に、第6図は、第1ジンバル2の長孔7と第2ジンバル3の長孔10の夫々内周縁に接触する操作レバー4の外周部にベアリング25を装着した変形例を示した図である。これによって、操作レバー4と外側ジンバル2、内側ジンバル3との間の摩擦抵抗が低減され、操作性が良好となる。なお、摩擦抵抗低減の手段として、長孔7、10に夫々潤滑コーティングを施してもよい。

以上の実施例では、操作レバー4の運動を3軸、あるいは4軸について分配した回転として伝達する例を挙げて説明したが、逆に、本発明のジンバル装置は、各軸から回転を入力して、自在継手11を介して連結されるレバーに任意の運動を与える装置として構成することも可能である。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、第1の軸回りに回転自在なアーチ状の第1ジンバルと、上記第1軸と直交する第2の軸回りを回転自在なアーチ状の第2ジンバルに長孔を設け、この長孔をともに通したレバーを第1軸および第2軸に直交する第3の軸回りに回転する軸に自在継手を介して連結しているので、任意のレバーの運動を互いに直交する夫々3つの軸に関する変位に分配するとともに、相互に独立に伝達することができ、校正が不要になるなど全体としてコンパクトな構成でありながら正確な変位を伝達することができる。

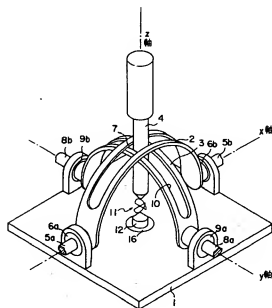
また、上記各軸の交点を通る補助軸回りに回転

するジンバルを設けることによって、4軸以上について回転を伝達することが可能となる。

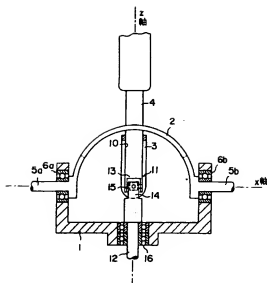
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるジンバル装置の一実施例を示す斜視図、第2図は同ジンバル装置の $x-z$ 軸平面の側断面図、第3図は同ジンバル装置の $y-z$ 軸平面の側断面図、第4図は同ジンバル装置の一部省略平面図、第5図は他の実施例によるジンバル装置を示した斜視図、第6図は他の変形例によるジンバル装置の $x-z$ 軸平面の側断面図、第7図および第8図は従来のジンバル装置の構成を模式的に示した説明図である。

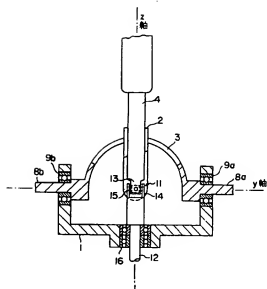
1…基台、2…第1ジンバル、3…第2ジンバル、4…操作レバー、11…自在継手、12…回転軸。



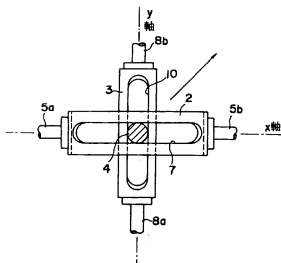
第1図



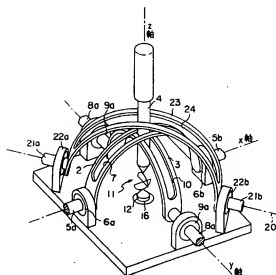
第 2 図



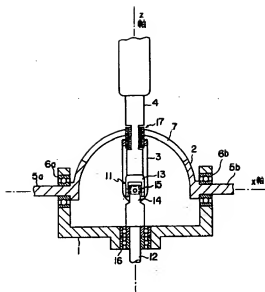
第 3 図



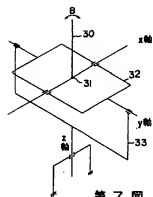
第 4 図



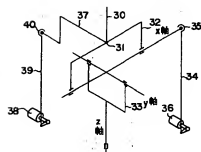
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図